STANF. UNIVERSITY LIBRARY NOV 5 1912

Ueber das chirurgische Nahtmaterial.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN.

VON

Otto Bartke
aus Stettin
Assistenzarzt b. d. Unteroffiziervorschule Jülich.

Tag der Promotion: 15. Dezember 1911.

Emil Ebering, Verlagshandlung, Berlin NW., Mittelstr. 39.

-99

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referenten:

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hildebrand.**

Prof. Dr. **Köhler.**

Meinen lieben Eltern

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154013_0066

Es ist für jeden Operateur, mag er Kliniker, mag er praktischer Arzt sein, überaus wichtig, sich für ein bestimmtes Nahtmaterial zu entscheiden. Daß die Ansichten über Güte und Brauchbarkeit des Nahtmateriales durchaus nicht einheitlich sind, ist schon daraus zu entnehmen, daß fast jeder Operateur sich eines anderen oder wenigstens eines anders präparierten Fadens bedient. Die Frage nach dem besten Naht- und Unterbindungsmaterial ist jedenfalls noch keineswegs als abgeschlossen zu betrachten; bis in die neueste Zeit geht der Streit hin und her. Es handelt sich auch noch darum, ob aseptisches oder antiseptisches Nahtmaterial den Vorzug verdient, und ob man für versenkte Nähte resorbierbares oder nicht resorbierbares Material verwenden soll. Im Laufe der letzten Jahre hat sich über diese Frage eine ungeheuere Literatur angesammelt; überall findet man, daß der eine Autor ein Nahtmaterial als besonders gut hinstellt, das von einem anderen als unpraktisch und unbrauchbar bezeichnet wird, und umgekehrt.

Bevor ich nun zur Beschreibung der heutzutage am meisten gebrauchten Fäden übergehe, möchte ich zunächst die Forderungen nennen, die ein Chirurg an sein Nahtmaterial stellen kann und muß, wenn er den modernen Ansichten über Asepsis und Antisepsis entsprechen will.

1. Der Faden muß zunächst absolut zuverlässig keimfrei sein.

2. Die zweite besondere Eigenschaft des Fadens muß ein möglichster Mangel an Kapillarität sein; das heißt, der Faden muß massiv, wenig, wenn möglich garnicht durchdringlich für Flüssigkeiten und Sekrete sein, er soll nicht

drainieren, soll nicht wie ein feuchter Docht wirken (Kuhn), der in der Wunde den Stichkanal erweitert.

3. Der Faden soll dem Gewebe gegenüber chemisch inaktiv sein; der chemisch aktive Faden stört den Heilungsverlauf dadurch, daß er — als Fremdkörper wirkend — Leukocyten anlockt und Sekretion erregt.

4. Die vierte und sehr wichtige Eigenschaft eines guten Fadens ist eine gewisse Zugfestigkeit. Der Faden soll in allen seinen Fibrillen eine sehr große Zähigkeit und Festigkeit haben; daraus ergibt sich die Möglichkeit, mit sehr dünnen Fäden zu arbeiten und somit weniger Fremdkörpermasse in die Wunde zu bringen.

5. Die letzte Forderung, welche wir an einen guten Faden stellen, ist wohl die, daß er möglichst handlich und bequem im Gebrauch ist. Er soll elastisch, schmiegsam sein, so daß er sich leicht knoten läßt.

Nachdem ich so kurz die Punkte aufgestellt habe, welche zur Beurteilung und Charakteristik eines Fadens dienen können, möchte ich nun zum speziellen Teil meiner Arbeit übergehen, zur Beschreibung unseres modernen Nahtmateriales. Man findet beim Durchsehen der Lehrbücher der allgemeinen Chirurgie zahlreiche Nahtmittel aufgeführt, von welchen ich die bekannteren Beispiele anführen will. Es werden da angegeben: sterilisierte Seide, Zwirn, Katgut, Frauenhaare, Pferdehaare, Silkwormgut oder Fil de Florence, Silberdraht, Aluminiumbronzedraht, Golddraht, Fäden aus Aalhaut (Chastenet), aus Pergament, aus der Aorta des Ochsen, aus Sehnenfasern unserer Säugetiere, Sehnen des Kängeruh, Walfischsehnen (Japan), aus Renntiersehnen bei den sibirischen Völkerschaften, aus Baumrinde (Indien) usw. Schließlich möchte ich als besonderes Nahtmaterial noch die Klammern anführen.

Wollte ich alle diese Nahtmittel ausführlich beschreiben, ihre Behandlung und Anwendungsweise genau besprechen, so könnte ich ganze Bücher darüber liefern. Es wird aber

genügen, nur die jetzt allgemeingebräuchlichen Nahtmittel kurz zu beschreiben, um dann zu einer in den letzten Jahren sehr lebhaft erörterten Streitfrage überzugehen, nämlich zur Katgutfrage, welche durch Kuhn wieder ins Rollen gebracht worden ist.

Die Anwendung von Frauenhaar bei Gefäßnähten ist im Mai dieses Jahres von Dr. Sofoteroff empfohlen. Die Vorbereitung des Haares war folgende: Es wurde nach mechanischer Reinigung mit Wasser und Soda in Paraffinvaseline aufbewahrt. Vor dem Auskochen wurde es eingefädelt und dann vor dem Gebrauch mit der Nadel durch mehrere Schichten Gaze gezogen zur Entfernung des Paraffins. Das Haar soll nach solcher Behandlung sich nicht aufrollen, nicht an den Händen kleben und sich leicht binden lassen. Mit diesem Nahtmaterial (Durchmesser 0,06—0,07) wurden an Leichen Gefäßnähte, teils fortlaufende, teils Knopfnähte, angelegt, die sich außerordentlich gut bewährten; sie hielten einen Druck von 185—190 mm Hg sehr gut aus. Bei Erhöhung des Druckes erfolgte zwar ein Durchsickern aus den Gefäßen, jedoch zwischen den Nähten; ein Zerreißen der Naht trat nie ein. Auch die bakteriologischen Untersuchungen des Haares waren günstig. Sofoteroff hält das Frauenhaar zu Gefäßnähten geeigneter als die Seide, weil es mindestens ebenso stark, dabei aber viel feiner ist als Seide. Guthrie wendet Frauenhaar ebenfalls lieber als Seide zu Gefäßnähten an; er ist der Ansicht, daß das Haar sogar stärker ist als die Seide.

Der Zwirn wird vielfach der Seide als Nahtmaterial vorgezogen; doch steht er der Seide nach Haegler darin nach, daß er nicht imstande ist, antiseptische Mittel chemisch festzuhalten. Während man zuerst reinen Leinenzwirn benutzte, versah man ihn später mit Kollodium (Braun), Zelluloid oder Formalingelatine, damit er sich nicht mit infektiösem Sekret imprägnierte und dadurch zu Sticheiterungen Veranlassung gab. Pagenstecher, welcher jahrelang den Leinen-

zwirn angewandt hatte, schilderte 1899 die Gründe, welche ihn veranlaßten, von dem einfachen Leinenzwirn abzugehen und ihn mit Zelluloid zu imprägnieren. Er sagt da: „Der Leinenzwirn hat eine rauhe Oberfläche, welche in Wunden gelegentlich reizt und zur Ausstoßung des Fadens führt; er dreht sich leicht auf und quillt in Flüssigkeiten, was das Einfädeln erschwert. Endlich verknoten und verwickeln sich die Fäden häufig.“ P. versuchte zunächst durch Wächsen des Fadens diese Mißstände zu beseitigen, aber ohne wesentlichen Erfolg. Darauf versuchte er das Imprägnieren mit Zelluloid und war damit sehr zufrieden. Der Faden erhielt durch diese Behandlung eine große Festigkeit und Steifigkeit, seine Oberfläche wurde glatt und glänzend, eine Imbibition mit Wundsekreten wurde unmöglich. Dieselben Eigenschaften lobt Braun an seinem Kollodiumzwirn.

Einen ganz besonders haltbaren und wertvollen Zwirn will Dr. Madlener in dem Ramiezwirn gefunden haben. Er zieht ihn der Seide vor, weil er diese an Zugfestigkeit übertrifft, längeres Auskochen ohne merkbare Schwächung aushält und wesentlich billiger ist. Ramiezwirn wird aus den Bastteilen der Rinde von Urtica nivea gewonnen, einer unserer Brennessel ähnlichen Pflanze, die in China, den Sundainseln und Indien gebaut wird. Dr. M. legt die Ramiestränge je 12 Stunden in Aether und 96 proz. Alkohol, dann werden sie in einer Länge von 8—10 m auf Gazetupfer aufgewickelt und diese Knäuel 15 Minuten in 1 prom. wässeriger Sublimatlösung gekocht. Die Präparation ähnelt also der von Kocher angegebenen Zubereitung der Sublimatseide. Madlener hat nun allein mit seinem Sublimat-Ramiezwirn, ohne Zuhilfenahme von Seide oder Katgut, bei 75 Operationen alle äußeren und versenkten Nähte, sowie alle Unterbindungen gelegt und ist mit dem Erfolge äußerst zufrieden. Darunter waren 25 Bruchoperationen, 19 Laparotomieen, 7 Amputationen des Uterus, also Operationen, bei denen hohe Anforderungen an Asepsis und Haltbarkeit des Fadens ge-

stellt werden. Um die Haltbarkeit des Ramiezwirnes zu beweisen, ließ M. in der Kemptener mechanischen Baumwollzwirnerei Versuche auf die Festigkeit des Zwirnes anstellen. Diese ergaben: Seide riß bei durchschnittlich 4100 g Belastung, Ramiezwirn dagegen erst bei 5600 g Belastung. M. glaubt, damit ein Nähmaterial gefunden zu haben, welches wegen seiner Billigkeit und Festigkeit im allgemeinen Gebrauche der Seide vorzuziehen sei.

Silkwormgut (Crin oder Fil de Florence, Borstenseide, Seegrasfäden) wird verhältnismäßig wenig angewandt; es ist zu teuer und zu feinen Nähten wegen seiner Sprödigkeit unbrauchbar. S. ist der Inhalt des Spinnorgans der Seidenraupe der in verdünnte Essigsäure gelegt, zu starren Fäden sich ausziehen läßt. Nach Lexer haben die Fäden gegenüber der Seide den Vorteil der glatten Oberfläche und der dichten Substanz, weshalb sie leicht zu säubern sind, weniger leicht infiziert und nicht durchwuchert werden. Die Anwendung des S. empfiehlt sich z. B. für die Unterbindung des Ovarialstieles oder sonstiger Gewebsstränge, für Fisteln und nach Bumm besonders für Dammrißnähte. Bumm sagt in seinem Lehrbuch über Geburtshilfe: „Das beste Nahtmaterial für Dammrisse ist Silkwormgut. Er läßt sich leicht auskochen und desinfizieren, knüpft sich gut, hält fest und, was die Hauptsache ist, imbibiert sich nicht mit den stets vorhandenen Lochialsekreten. Die Nähte eitern deshalb so gut wie niemals durch und können ohne Anstand 10—14 Tage bis zur festen Vernarbung liegen blieben."

Ich komme jetzt zu den Metalldrähten als Nahtmaterial. Schon im 17. Jahrhundert lobt Aquapadente die Naht mit Metalldraht, „weil sie durch Absonderung nicht in Fäulnis versetzt würde". Man nähte damals mit Eisen, Kupfer, Blei, Silber und Gold. Im Jahre 1858 nennt Sinns die Silberdrahtnaht die größte Errungenschaft des Jahrhunderts in der Chirurgie. Die Metalldrähte haben nach Tillmanns den Vorzug, daß sie sich leicht sterilisieren lassen, daß sie sich im

Gewebe nicht imbibieren und auf ihre nächste Umgebung eine antiseptische Wirkung ausüben. Im allgemeinen kommt die Drahtnaht in solchen Fällen in Anwendung, wo die Naht längere Zeit eine große Spannung aushalten muß, ferner dort, wo eine nachträgliche Infektion des Stichkanals von der Haut oder Schleimhaut zu erwarten ist (Mund, Darm, After). Von vielen Chirurgen wird bei eiternden Wunden die Sekundärnaht mit Metalldrähten gemacht; Küster vereinigt bei aseptischen Bauchoperationen die Bauchdecken mit der gewöhnlichen Etagennaht, legt dann aber noch Knopfnähte aus Silberdraht an, welche durch die ganze Dicke der Bauchwand gehen und einen Abstand von je 4 cm haben.

Man gebraucht heutzutage fast nur noch den Silberdraht, den Aluminiumbronzedraht, seltener den versilberten Kupferdraht. Chlumsky empfiehlt einen resorbierbaren Magnesiumdraht. Der Silberdraht ist sehr fest und biegsam und läßt sich gut einfädeln. Da er etwas rauh ist, rät Tillmanns, ihn vor dem Gebrauch dadurch zu glätten, daß man ihn durch eine Spiritusflamme zieht und glüht. Eine Reihe von Chirurgen haben sich in neuerer Zeit vom Silberdraht abgewandt und benutzen statt dessen den Aluminiumbronzedraht (85% Kupfer, 5% Aluminium), welcher billiger, geschmeidiger und widerstandsfähiger sein soll. Ueber die antiseptische Wirkung des letzterwähnten Drahtes hat Pichler Untersuchungen angestellt . Er untersuchte mehrere Metalle in bezug auf ihr Verhalten gegen die gewöhnlichen Eitererreger, indem er eine Anzahl verschiedener Metalldrähte auf erstarrte, infizierte Nährböden brachte, und zwar bezog sich diese Prüfung auf: Silber, Kupfer, Aluminium, Aluminiumbronze, Messing, Eisen, Magnesium und Magnalium. Nach 24 Stunden fand P. ein regelmäßiges Wachstum der Bakterien, nur um einzelne der Drähte waren mehr oder weniger scharf umschriebene Zonen frei von Kulturen geblieben. Am breitesten waren die Zonen um den Kupfer-

draht, etwas weniger breit um den Aluminiumbronzedraht und noch weniger breit um den Silberdraht herum. P. fand bei seinen Versuchen, daß die Zone um den Aluminiumbronzedraht um so größer war, wenn er durch wiederholtes Kochen und längeres Liegen oberflächlich veränderten Draht nahm. Bei ganz neuem, noch glänzendem Draht war scheinbar die Wirkung geringer.

Eine Modifikation des Aluminiumbronzedrahtes ist der sogenannte „Wiener Draht", welchen Spechtenhauser empfiehlt. Der Wiener Draht ist aus feinsten Fäden drahtseilartig gedreht. Er verbindet die Vorzüge des Drahtes — Zugfestigkeit, Dauerwirkung und absolute Sterilisierbarkeit — mit denen der Seide, — er ist geschmeidig, leicht einfädelbar, gut knüpfbar mit einfachem chirurgischen Knoten. Nach S. bedeutet der Wiener Draht eine Vereinfachung der Drahtanwendung; er macht, da er Knoten verträgt, das Drehen, das gewöhnlich Bruch zur Folge hat, überflüssig und liefert absolut sichere Dauernähte. Er ist geeignet in erster Linie für Knochennaht, dann für Sehnen-, Bruch-, Bauchdeckennaht und für Dammnähte.

Eine andere Anwendung des Metalles, wenn auch nicht zur „Naht", so doch als Wundvereinigung, weil dabei kein Faden durch die Weichteile gezogen wird, finden wir in den Metallklammern, welche schon 1545 von Ryff erwähnt werden. 1883 gab Cipperly Klammern aus gehärtetem Silberdraht zur Vereinigung der Wundränder an. Die Klammern wurden so angelegt, daß die linke Hand die Wundränder aneinander legt, während die rechte Hand die Klammern zu beiden Seiten der Wunde einhakt. Dasselbe Prinzip verfolgen die „Serres fines" von Vidal — kleine Zangen, welche mit ihren gegeneinander federnden Armen die Wundränder zusammenhalten. Die Klammernaht wird in geeigneten Fällen von vielen Chirurgen benutzt und zwar in der von Michel angegebenen Weise. M. legt metallene Nähklammern mittels einer besonders konstruierten Pinzette auf die Wund-

ränder und biegt sie dann zusammen. Ist die Wunde geheilt, so werden die Klammern mit einem Haken entfernt. Voigt lobt neben der idealen Einfachheit der Klammern noch den Vorzug, die zu vereinigenden Gewebe absolut nicht in der Ernährung zu beeinträchtigen. Er empfiehlt, zur Erzielung einer besonders glatten und schmalen Narbe die Wunde nach Anlegen der Klammern mit Jodtinktur zu pinseln. Voigt hat die M.-Klammern auch bei vaginalen Operationen anzuwenden versucht und hat dabei gute Erfolge gehabt. Allerdings war die von M. angegebene Pinzette für diese Zwecke unbrauchbar, deshalb gibt Voigt eine besondere Zange zum Anlegen der Klammern an. Stolz benutzt die Klammern gern zur raschen, sicheren Befestigung der parametranen Stümpfe an die seitlichen Wundwinkel der Scheide. Ich möchte noch erwähnen, daß es ähnlich dem Chlumskyschen Magnesiumdraht auch resorbierbare Magnesiumklammern gibt. Interessant ist es übrigens, wie Mikulicz über mechanische Vorrichtungen zur Anlegung von Nähten urteilt: „Im allgemeinen darf man behaupten, daß, je einfacher eine Nahtmethode ist in ihrer technischen Ausführung, desto leichter und sicherer ist sie. Ich kann mich deshalb auch mit den mechanischen Vorrichtungen nicht recht befreunden, welche auf maschinellem Wege das leisten sollen, was die feinfühlende Hand des Operateurs auszuführen hat. Auch das geistreich erdachte Instrument zur Agraffennaht von Michel sowie andere ähnliche Apparate habe ich nach einigen Versuchen beiseite gelegt.“ Auf der chirurgischen Nebenabteilung der Charité werden die Klammern zur Wundvereinigung überall da benutzt, wo keine größere Spannung zu überwinden ist. Sie haben sich sehr gut bewährt. — Die von Klages empfohlenen Serres fines sind zu teuer.

Nachdem ich das Nahtmaterial besprochen habe, welches größtenteils nur bei bestimmten Gelegenheiten und bei besonderen Fällen anzuwenden ist, gehe ich jetzt zu den beiden Nahtmitteln über, mit denen der Chirurg täglich zu arbeiten

hat, nämlich zu Seide und Katgut. Ich möchte vorwegnehmen, daß gerade über die Anwendung dieser beiden Fäden außerordentliche Meinungsverschiedenheiten bestehen. Im großen und ganzen sind es folgende Hauptpunkte, welche die Autoren für und wider anführen. Die Anhänger des Katguts scheuen sich, zu viel Seide bei versenkten Nähten zu verwenden, indem sie sich sagen, wir bringen dadurch zuviel Fremdkörpermasse in die Wunde. Der menschliche Körper muß darauf, wie auf alle Fremdkörper, in irgendeiner Weise reagieren und diese Reaktion stört uns zu oft den glatten Heilungsverlauf, so daß nicht selten noch lange Zeit nach Verheilung der Wunde Seidenfäden herauseitern. Die Anhänger der Seide pochen darauf, daß sie ihr Material absolut sicher sterilisieren können, was sie bei Katgut bestreiten; ferner sind sie der Ansicht, daß das Katgut, wenn es sich schnell auflöst, einen Brei abgibt, welcher mindestens ebenso als Fremdkörper wirkt wie die Seide.

Genauere Begründungen dieser beiden Ansichten werde ich später bei der Besprechung der beiden Fäden anzuführen haben. Ich wende mich jetzt zunächst der Seide zu und möchte kurz ihre Darstellung schildern. Seide ist bekanntlich das Gespinst, womit sich die Seidenraupen bei der Verpuppung einhüllen. Haben die Puppen sich eingesponnen, so werden sie durch heißen Wasserdampf getötet; dann werden sie getrocknet, sortiert und in heißem Wasser erweicht. Dann werden die Enden der bis zu 300 m langen Fäden aufgesucht, die Fäden zusammengehaspelt. So entsteht die Rohseide, die als Nähseide jedoch noch zu rauh und unelastisch ist. Diese beiden Fehler schwinden, sobald der Seidenleim entfernt ist; das geschieht durch das sogen. „Entbasten“ (Durchziehen durch kochendheiße Olivenölseifenlösung). Dann wird die Seide in Sodalösung gespült, im Seifenbade weiß gekocht, schließlich geschwefelt und getrocknet.

Die so dargestellte Seide hat als Nahtmaterial neben

großer Zugfestigkeit den Vorzug, daß sie sich leicht sterilisieren läßt; $^1/_4$—$^1/_2$stündiges Kochen in Wasser oder $^3/_4$stündiger Aufenthalt in Wasserdampf macht die Seide keimfrei. Allerdings muß hinzugefügt werden, daß einmal durch häufigeres Kochen die Festigkeit des Fadens leidet, dann aber hat Haegler gefunden, daß die rein physikalische Sterilisation unpraktisch ist. H. hat bei Untersuchungen gefunden, daß die an ihrer Oberfläche rauhen Seidenfäden noch nach dem Sterilisieren beim Gleiten durch die Finger, beim Einfädeln und Knüpfen, schließlich beim Durchführen durch die Haut, sehr leicht mit einigen Bakterien beladen werden. Diese durchwuchern das lockere Gefüge des Fadens schnell, dadurch entstehen Entzündungen und Eiterungen der Stichkanäle, oder bei versenkten Nähten wird der Faden ausgestoßen. Dieser Prozeß der Fadeneiterung kann sich oft monatelang hinziehen und an die Geduld des Patienten und Arztes große Anforderungen stellen. Was geschieht denn mit dem Seidenfaden, welcher nicht ausgestoßen wird? Bleibt der aseptisch ins Gewebe gebrachte Seidenknoten dort steril, so wird er abgekapselt und ruht, von einer Narbe umgeben, jahrelang unverändert. Man hat jedoch auch gefunden, daß Seidenfäden, zumal in der Bauchhöhle, allmählich verschwinden können; dabei wird wahrscheinlich der Faden mit Gewebssaft imbibiert, durch einwandernde Leukozyten langsam aufgefasert und schließlich zur Resorption gebracht. Die Frage, sollen wir nicht lieber antiseptische statt aseptischer Seide nehmen, ist eingehend von H. studiert worden. Er stellte fest, daß die ausgestoßenen Fäden immer infiziert waren; wurden sterile Fäden ausgestoßen, so war ihr Gewebshalt nekrotisch. Es liegt nach H. kein Grund vor, zu glauben, daß der Knoten als Fremdkörper an und für sich ausgestoßen wird, denn unzählige keimfreie Fremdkörper bleiben eingeheilt. H. kommt zu dem Schluß, daß aseptisches Nahtmaterial leichter ausgestoßen wird als antiseptisch durchtränktes. Allerdings schützt das

Antiseptikum auch nicht immer vor dem Ausstoßen; es kann durch die Körpersäfte extrahiert werden und dann unter Umständen nicht ausreichen, zahlreiche oder virulante Bakterien unschädlich zu machen. Jedenfalls empfiehlt es sich nach diesen Erfahrungen, die Seide nicht nur keimfrei zu machen, sondern ihr noch ein Antiseptikum mitzugeben. Zu diesem Zwecke wird sie nach Kocher, nachdem sie durch eine jedesmal zwölfstündige Vorbehandlung in Aether und in Alkohol entfettet ist, zehn Minuten lang in einer einprozentigen Sublimatlösung gekocht; dann wird sie mit Händen, die mit sterilen Gummizwirnhandschuhen bedeckt sind, aufgespult und in die Lösung zurückgelegt. Vor dem Gebrauch wird die Seide 10 Minuten lang in einprozentiger Sublimatlösung gekocht und aus dieser Lösung zugereicht. Die so zubereitete Sublimatseide ist wohl die gebräuchlichste. Auch mit anderen antiseptischen Mitteln hat man die Seide imprägniert. Credé legt sie 14 Tage lang in einprozentige Aktollösung (Argent. lactic.), dann kommt sie in ein großes, weißes Glas und wird möglichst hellem Licht ausgesetzt. Das Aktol wird hierdurch zu metallischem Silber reduziert, die Fäden werden schwarzbraun. Nach Abspülung in abgekochtem Wasser werden sie zusammengebunden und in verschlossenen Gläsern aufbewahrt. Wenig gebraucht wird die Jodoformseide, dagegen trifft man die Karbolseide ziemlich häufig. Sie wird in der Weise bereitet, daß man gereinigte Seide in fünfprozentiger Karbollösung $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Stunden kocht; Aufbewahrung erfolgt in zweiprozentiger Karbollösung. Für den praktischen Arzt ist Vömels Seide sehr bequem, weil leicht transportabel. Die in fünfprozentiger Karbollösung gekochte Seide ist in einem kleinen, flaschenartigen Behälter aufgerollt und läßt sich durch ein Loch im Gummistopfen der Flasche leicht mit der Pinzette herausziehen. Die selten gebrauchte Witzel-Wederhakesche Silberkautschukseide sucht die Forderungen eines nicht im-

bibitionsfähigen, antiseptisch wirkenden, haltbaren und nicht reizenden Nahtmateriales zu erfüllen.

Welche von diesen Arten der antiseptischen Seide man nimmt, ist nach Kocher ziemlich gleichgiltig, das Hauptaugenmerk hat man darauf zu richten, das Nahtmaterial beim Einfädeln und Zureichen nicht durch die Finger zu ziehen, z. B. um die manchmal vorhandene Kräuselung zu beseitigen. Denn dadurch kommen eben zu leicht Bakterien an den Faden, und die ganze Asepsis und Antisepsis sind dahin.

Wenn auch bei versenkten Nähten unter Anwendung der nötigen Vorsicht und Asepsis Fadenausstoßungen unter Eiterung eine Seltenheit sind, so rechtfertigt doch das Vorkommen solcher unangenehmen Ereignisse das Suchen nach resorbierbarem Fadenmaterial. Wenn der Verschluß eines Gefäßes durch Unterbindung dauernd gesichert ist, wenn bei einer versenkten Naht die Wundflächen verheilt sind, dann ist der Zweck des Nahtmateriales erfüllt. Die Auflösung und restlose Aufsaugung kann nur erwünscht sein, denn dadurch verschwindet der Fremdkörper, welchen die Naht doch darstellt. Besonders an Stellen, wo wir die Nähte nur schlecht oder gar nicht entfernen können, ist resorbierbares Nahtmaterial sicherlich besser als nicht resorbierbares. Da wir nun im Katgut ein Material haben, welches diese gewünschte Resorptionsfähigkeit besitzt, so ist die ausgedehnte Verwendung des Katguts durchaus zu rechtfertigen und zu billigen.

Die Versuche, mit Darmsaiten zu nähen, reichen schon auf Galen zurück, jedoch ist das Katgut in brauchbarem Zustande erst von Lister eingeführt. Der Name Katgut paßt eigentlich heutzutage nicht mehr, denn es wird nicht wie früher aus den Därmen von Katzen, sondern aus denen von Hammeln und Schafen und anderen Tieren hergestellt.

Die verschiedenen Zubereitungs- und Sterilisationsarten des Katguts müssen ausführlich besprochen werden, da Kuhn, der Reformator der Katgutherstellung, gerade auf

die Einzelheiten der Fabrikation und Keimfreimachung außerordentlichen Wert legt und in einer falschen Handhabung derselben die Fehlerquellen feststellt, welche bei der Präparation der einzelnen Katgutarten gemacht werden.

Ich entnehme die fabrikmäßige Herstellung des Katguts der Arbeit von Woithe „Bakteriologische Untersuchungen zur Katgutfrage". Woithe schildert darin die Katgutbearbeitung, wie sie in der Berliner Katgutfabrik vorm. K. Wiesner gehandhabt wird:

„Als Ausgangsmaterial für die Herstellung wird dort ausschließlich von nachweislich gesunden Hammeln stammender, durch Schaben mit Holzmessern geschleimter Darm verwendet, den die Firma in frischem Zustande direkt vom Zentralviehhof bezieht und dann bis zur weiteren Verarbeitung in einer konservierenden Flüssigkeit, $^1/_2$prozentigem Lysoform, aufbewahrt. Aus dieser Konservierungsflüssigkeit heraus wird der Darm über ein scharfgeschliffenes Messer gezogen, so daß er der Länge nach in zwei Stücke zerfällt, von welchen jedes aus Muskularis und den nach dem oberflächlichen, im Schlachthaus vorgenommenen Schleimprozeß noch anhaftenden Resten von Serosa und Mukosa besteht. Bei der auf das Spalten folgenden zweiten mechanischen Reinigungsprozedur geschieht die völlige Entfernung dieser Reste und die Glättung der allein zurückbleibenden Muskelhaut; die Darmhälften werden im Laufe zweier Tage etwa viermal zwischen Walzen und Kämmen hindurch über stählerne Messer hinweggezogen. Nach jedesmaligem Passieren der Walzen, Kämme und Messer kommen die Darmstreifen in Pottaschelösung, die einerseits die abzukratzenden Serosa- und Mukosafetzen auflockert und andererseits das Abgeschabte wegspült und in sich aufnimmt. Die gereinigten, völlig geglätteten Streifen, die etwa 1 cm breit, $2^1/_2$ m lang und sehr dünn sind, werden sodann in Bündeln zu je 1—7 Stück vereinigt, an beiden Enden mit Bindfadenschlingen versehen und von einem Ende aus —

das andere ist an einem Gestell befestigt — zu verschieden starken Fäden zusammengedreht. Dieses Drehen geschieht in sehr gleichmäßiger Weise mit der Hand, ohne daß der Darm selbst angefaßt wird (Bindfadenschlinge). Um den gedrehten Fäden, die weißfarbig aussehen, eine schöne, helle Farbe zu verleihen und dieselben auch antiseptisch zu behandeln, setzt man sie nach dem Drehen in einem großen Holzkasten 2—3 Tage lang den Dämpfen von Schwefeldioxyd aus; darauf folgt nochmals eine allerdings nur kurz dauernde Einwirkung derselben, jetzt aber konzentrierter angewandten Konservierungsflüssigkeit, dann endlich der Trockenprozeß und die Schlußbehandlung. Die Fäden werden in einem warmen luftigen Raum ausgespannt, nach dem Trocknen mit Schmirgel geglättet, durch Abwischen mit Karbolsäurealkoholtupfern von Staubresten befreit und schließlich bündelweise über Holzwalzen und Ringe gewickelt und sofort in feste Papierdüten verpackt."

Das so bereitete Katgut kommt als Rohkatgut in den Handel. Da es sehr keimhaltig ist und außer Fäulnisbakterien aller Art auch Milzbrand- (v. Volkmann) oder Tetanusbazillen (Kuhn) enthalten kann, so ist eine gründliche Sterilisation notwendig. Die Sterilisation ist, da die Fäden ziemlich empfindlich sind, nicht leicht und deshalb in den verschiedensten Verfahren vertreten, welche teils in chemischen, teils in physikalischen Prozessen bestehen. Minervini stellt drei Gruppen der Zubereitungsmethoden des Katguts auf:

1. die Methoden, welche auf das Katgut antiseptisch chemische Stoffe in der Kälte längere oder kürzere Zeit einwirken lassen (antiseptisch);

2. die Methoden, welche sich der durch Luft, indifferente Flüssigkeiten oder durch Dämpfe übertragenen Hitze für längere oder kürzere Zeit unter normalem oder erhöhtem Druck bedienen (aseptisch);

3. die gemischten Methoden, welche sich der kombi-

nierten oder sukzessiven Wirkung der Antiseptika und der Wärme bedienen.

Betrachten wir zunächst die antiseptischen Methoden.

Lister legte Rohkatgut monatelang in mit Wasser versetztes Karbolöl. Sein Katgut erwies sich jedoch nicht als einwandsfrei in bezug auf die Keimfreiheit und hat eine Reihe schwerer Infektionen verursacht. Kocher erklärt das dadurch, daß manche Antiseptika — besonders die Karbolsäure — in öligem Vehikel ihre antiseptische Kraft einbüßen.

Kocher legte Rohkatgut 24 Stunden lang in Juniperusöl; dann bewahrte er es in 95prozentigem Alkohol. Nach Brunner enthält dieses Katgut viele Keime.

v. Bergmann-Schimmelbusch legten das Rohkatgut 24 Stunden in Aether, dann in eine Lösung von Sublimat 10,0 Alcohol. absol. 800,0, Aqu. dest. 200,0, die 3—4 Tage lang täglich gewechselt wurde; Aufbewahrung in Alkohol. Auch dieses Sublimatkatgut wird von Kocher für schwere Infektionen verantwortlich gemacht.

Mikulicz behandelt das Katgut zunächst 24 Stunden mit zehnprozentiger Karbolglyzerinlösung, dann legt er es 4—5 Stunden in halbprozentige Chromsäurelösung und bewahrt es in absolutem Alkohol auf.

Wohl das einfachste Verfahren ist die Imprägnierung mit Jod nach Claudius. Das auf Glasplatten oder Glasrollen gewickelte Rohkatgut kommt in eine wässerige Lösung von Jodjodkali (1 Jod, 1 Jodkali, 100 Wasser). Nach acht Tagen ist das Katgut fertig und bleibt in der Lösung. Herhold, welcher die Claudiussche Methode genau geprüft hat, ist der Ansicht, daß die fünfprozentige Jodtinktur sicher besser ist als die einprozentige Claudiussche. Außerdem ist die Herstellung der fünfprozentigen Lösung nach Herhold einfacher, da sie durch Verdünnen der offizinellen zehnprozentigen Jodtinktur schnell herzustellen ist. Gerade für Kriegszwecke scheint ihm das so zu bereitende Katgut sehr ge-

eignet. Herhold hat die Sterilität dieses Katguts bakteriologisch nachgeprüft und es als absolut einwandfrei befunden.

Erst neuerdings ist eine Arbeit von Mc. Donald erschienen, in welcher dieser eine verbesserte Methode der Sterilisierung und Aufbewahrung von Katgut empfiehlt. Er wirft der Claudiusschen Art der Zubereitung vor, daß der Faden dabei leicht an Festigkeit verlöre; der gewöhnliche Spiritus löse das Fett nicht auf, und ohne ein gutes Fettauflösungsmittel sei eine verläßliche Sterilisation nicht möglich. Drittens findet er das Claudiussche Katgut zu steif und viertens, da Katgut dem Spiritus leicht Wasser entziehe, verursache der letztere ein Quellen, wodurch das Katgut ein wenig dicker werde. Er will den „Columbian Spirits" (geruchloser Methylalkohol) für die Sterilisation statt des gewöhnlichen Alkohols mit Erfolg angewendet haben. Er gebraucht folgende Lösungen:

Nr. 1. Eine dreiprozentige Jodlösung in Aceton (acht Tage).

Nr. 2. Aceton (vier Tage).

Nr. 3. Eine Lösung von Aceton (85%), Columbian Spirits (10%) und Glyzerin (5%) zur Aufbewahrung des Katguts.

Er will bei seiner Methode folgende Vorteile haben: Die Flüssigkeiten sind Fettlösungsmittel und Antiseptika. Das reine Aceton entzieht dem Katgut das überflüssige Jod. Die Quantität Glyzerin und Alkohol in der dritten Lösung genügt, um das Katgut weich zu machen. Das Aceton in der Aufbewahrungsflüssigkeit entzieht dem Katgut Wasser, bleicht, gerbt und macht das Katgut weich. Da das so präparierte Katgut sehr haltbar ist, können relativ dünne Nummern gebraucht werden, so daß sie weniger Reizung im Gewebe hervorrufen.

Die Claudiussche Methode hat noch andere Modifikationen erfahren. So legte Chlumsky die Katgutfäden erst

5—6 Tage in eine einprozentige Jodjodkalilösung, dann 5—8 Wochen in eine Mischung von einem Teil reiner Karbolsäure und zwei Teilen Camphor. trit. und einigen Tropfen Alkohol. absolut.

Die Fabrik „Billmann" bringt das Schmidtsche Katgut in den Handel, welches so präpariert ist, daß Rohkatgut einige Tage in eine aus konzentriertem „Katgutjod" herzustellende Jodlösung gelegt wird. Aufbewahrt wird es in 95prozentigem Alkohol. v. Herff bezeichnet dieses Katgut als steril, zugfest, geschmeidig und haltbar.

Credé bewahrt das mit grüner Seife gereinigte Katgut eine Woche lang in zehnprozentiger Lösung von milchsaurem Silber dunkel auf und wäscht es dann solange mit sterilem Wasser ab, bis dieses sich nicht mehr trübt.

Ich komme nun zu der aseptischen Zubereitungsmethode, zunächst zur Behandlung mit trockener Hitze. Dieses Verfahren hat große Schwierigkeiten, weil zur Abtötung der im Innern der Fäden sitzenden Keime höhere Temperaturen längere Zeit einwirken müssen, wodurch die Fäden leicht brüchig und spröde werden. Reverdin erhitzte vier Stunden lang bei 140°, Döderlein eine Stunde bei 140°.

In den Veröffentlichungen aus dem Gebiet des Militärsanitätswesens ist im Jahre 1909 eine ausführliche Arbeit von Budde über die Herstellung von Katgut in trockener Hitze erschienen. Budde stellt auf Grund chemischer Erwägungen, welche ich hier nicht anführen will, sein keimfreies Katgut folgendermaßen her: Zunächst erfolgt die Befreiung des Katguts vom Fett, am besten zu bewirken durch seschsstündiges Ausziehen mit Aether im Soxhletschen Apparat, dann wird das Katgut vollständig getrocknet durch 48stündiges Trocknen bei 70—80° in einem sogen. „Wassertrockenschrank"; schließlich bringt er das Katgut sechs Stunden lang in eine Heißluftkammer, die die bedingte gleichmäßige Temperatur (154—156°) zeigt und die mit Chlorkalziumröhren versehen ist, um der etwa noch vor-

handenen Flüssigkeit den Austritt aus der Kammer zu gestatten. Das Einstellen auf die gleichbleibende Temperatur erreicht Reverdin durch Zusatz ganz geringer bestimmter Wassermengen zu dem bei 160° siedenden Kohlenwasserstoff (Kumol). Das Hervorzuhebende ist, daß der Faden bei dieser Präparation außerordentlich wenig an Festigkeit einbüßt, was Budde durch Tabellen beweist.

Hofmeister wendet folgendes Verfahren zur Sterilisation des Katguts an: Das auf Glasplatten gewickelte Rohkatgut wird 12—48 Stunden in zwei- bis vierprozentige Formalinlösung gelegt, dann mindestens 12 Stunden in fließendem Wasser gewaschen, 5—20 Minuten in Wasser gekocht, dann nachgehärtet und aufbewahrt in absolutem Alkohol mit Zusatz von fünfprozentigem Glyzerin.

Ueber die Sterilität dieses Katguts hat Haist genauere Untersuchungen angestellt. In seiner Arbeit hierüber spricht Haist zunächst von den Untersuchungen, welche Herfordt über Katgut am Auge des Kaninchens angestellt hat. Herfordt stach eine Nadel mit dünnem Katgutfaden an einer Stelle der Hornhaut ein und führte sie weiter durch die vordere Kammer an einer anderen Stelle der Hornhaut heraus. Aus der perikornealen Injektion, der Größe und dem Aussehen des Exsudates in der vorderen Augenkammer und dem Verhalten der Pupille wurde auf die Eigenschaften des eingeführten Katguts geschlossen. Da Hofmeister aber der Ansicht war, daß solche Untersuchungen am Auge unwesentlich und nicht beweisend seien, daß das Entscheidende nur die bakteriologische Untersuchung sei, betraute er Haist damit, eine solche Untersuchung über den Hofmeisterschen Katgutfaden anzustellen.

Haist entnahm nun von den Fäden, nachdem sie in der vorgeschriebenen Weise vorbereitet waren, steril 5 cm lange Stückchen. 30 dieser Stückchen übertrug er in Bouillonröhrchen, welche sich nach 6 Tage langem Stehen im Brutschrank als steril erwiesen. (Ein Stück Rohkatgut war zur

Kontrolle ebenfalls in ein Röhrchen gebracht, und schon am nächsten Tage war eine starke Trübung vorhanden.) Bei einer zweiten ebenso angestellten Versuchsreihe von 30 Fäden erwiesen diese sich ebenfalls als steril. Das Hofmeistersche Katgut bietet also 3 Vorteile: 1. es ist absolut keimfrei, 2. die volle Zugfestigkeit bleibt erhalten, 3. man vermeidet komplizierte Prozeduren und teure Apparate.

Eine Präparation in heißen Oelen empfiehlt Croenig. Er erwärmt das Katgut im Trockenschrank langsam auf ca. 70° und hält es bei dieser Temperatur 2 Stunden lang; dann kommt der Faden in Kumol und wird in dieser Flüssigkeit auf einem Sandbade 1 Stunde lang auf 155—165° erhitzt. Nach Abspülung in Benzin wird es trocken aufbewahrt.

Von den gemischten Sterilisationsmethoden möchte ich nur eine, die Saulsche, erwähnen. Rohkatgut, auf Glasplatten gewickelt, wird in einer Desinfektionsflüssigkeit (Alkohol. absol. 850,0, Acid. carbol. liquefact. 50,0, Aq. dest. 100,0) im Desinfektionskessel etwa 15 Minuten gekocht. Aufbewahrung in 35prozentigem Alkohol. Saul gab an, daß Kochen von 5—7 Minuten in seiner Lösung Milzbrandsporen abtöte, wurde jedoch von Minervini und Schäffer widerlegt, welche an Hand von Versuchen bewiesen, daß weder Staphylokokken noch Milzbrand dadurch abgetötet würden. Karewski sterilisiert in Alkoholdampf und erhitzt die zugeschmolzenen Röhren noch eine Stunde lang auf 103°.

Ich habe aus der großen Zahl der Katgutsterilisationen nur die bekanntesten und gebräuchlichsten beschrieben. Kuhn führt in der deutschen Zeitschrift für Chirurgie 1907 allein 73 Arten davon an. Diese große Zahl ist ohne weiteres ein Ausdruck dafür, wie schwierig eine sichere Keimfreimachung des Katguts ist. Kuhn sagt auch, daß gerade das Katgut unter dem Nahtmaterial eine Sonderstellung einnimmt, welche sich zunächst in einem besonderen Reichtum an Schmutz und entwicklungsfähigen Keimen zeige, ferner charakterisiert sei durch eine besondere Schwierigkeit, an

diesen Schmutz durch desinfektorische Maßnahmen heranzukommen, dann ihn darin nachzuweisen und zu kontrollieren, endlich dadurch, daß der Faden den Schmutz zunächst vor der Desinfektion und der Kontrolle verbirgt, um ihn dann um so sicherer im Körper wieder frei werden zu lassen. Alle diese Punkte erschweren natürlich die Sterilisation im höchsten Maße und da immer wieder Fälle gemeldet wurden, wo durch Katgut Eiterungen, ja sogar schwere Infektionen vorkamen, da ließ sich wohl begreifen, daß viele Chirurgen eine abfällige Stellungsnahme zum Katgut nahmen (Kocher, Heidenhain u. a.). Kocher erklärte auf dem Chirurgen-Kongreß 1895, daß er seit 1888 nur noch Seide benutze und damit viel besser fahre als mit dem früher von ihm viel gebrauchten Katgut. Während er früher bei Katgutgebrauch nur in 35 Prozent aller Kropfoperationen absolute prima intentio erzielte, trat dieselbe bei Gebrauch von Seide in 85,7 Prozent ein. Lauenstein hat 1895 149 Proben sogenannten sterilen Katguts untersucht; unter ihnen enthielten 29 entwicklungsfähige Keime.

Daß es vorgekommen ist, daß Katgut selbst in den Händen hervorragender, äußerst vorsichtiger Operateure zu Wundinfektionen und Stichkanaleiterungen Veranlassung gegeben hat, das läßt sich aus der Literatur unschwer beweisen. Solche Fälle wären vielleicht noch viel mehr beschrieben, wenn im Einzelfalle der Nachweis eines Verschuldens des Katguts nicht zu schwer wäre. Kocher erlebte während einer Zeit von 7 Wochen unter 31 großen Operationen 22 Fälle zweifelloser, zum Teil sehr schwerer Infektionen, bei welchen er mit Sicherheit, nach Ausschaltung aller anderen Ursachen, dem Katgut die Schuld zuschieben konnte. Abel stellt im Archiv für Gynäkologie, Bd. 56, eine große Anzahl von Fällen auf, wo nicht keimfreies Katgut zur Eiterung geführt hat. Von 55 mit Sublimatalkoholkatgut genähten Fällen eiterten 25; von 110 mit Chromsäurekatgut genähten Fällen eiterten 22; von 56 mit Kumolkatgut ge-

nähten Fällen eiterten 6. Mosetig verlor einen Fall von Ovariektomie an eitriger Peritonitis, wobei der Stiel mit starkem Karbolkatgut unterbunden war; in 2 ähnlichen Fällen von Semikastratio erlebte er Eiterungen, welche er mit Sicherheit auf das Katgutunterbindungsmaterial zurückführen konnte. Kappeler, Zweifel, Callen u. a. verloren Patienten mit Sicherheit durch Schuld des Katgut. Noch verhängnisvoller wird die Lage natürlich, wenn spezifische Erreger, wie Milzbrand oder Tetanus, der Desinfektion entgehen, um dann im menschlichen Körper zur Entwicklung zu kommen. Volkmann hat einen Fall veröffentlicht, wo plötzlich bei einer Frau, welche er mit Katgut genäht hatte, von einem Stichkanal aus eine Pustel entstand, nach deren Zerfall eine ausgedehnte Gangrän auftrat. Volkmann, welcher in seiner Gegend, wo viel Viehzucht betrieben wird, oft Gelegenheit hatte, die Milzbrandpustel zu sehen, behauptet, daß das bei der Frau aufgetretene Geschwür auf jeden Fall durch den Milzbrandbazillus hervorgerufen worden sei. Er macht aufs entschiedenste den Katgutfaden dafür verantwortlich. Kuhn und Kleinertz haben im ganzen 13 Tetanusfälle gesammelt, bei welchen die Erkrankung dem bei der Operation verwandten Katgut zur Last gelegt werden konnte.

Wenn man solche Fälle zu hören bekommt, so kann man den Standpunkt der Chirurgen wohl begreifen, welche vom Katgut entweder garnichts mehr wissen wollen oder es nur sehr wenig verwenden. Der Gebrauch des Katguts in der Chirurgie wäre wohl immer mehr zurückgegangen, wenn sich nicht Kuhn in außerordentlich anerkennenswerter Weise der Sache angenommen und die prinzipiellen Fehler bei der Katgutfabrikation und Sterilisation aufgedeckt hätte, durch deren Beseitigung er das Katgut wieder angesehener und brauchbarer gemacht hat.

Kuhn hat zusammen mit Roessler in 3 aufeinander folgenden Arbeiten im Jahre 1907, 1908, 1910 seine Theorien über die Bereitung eines keimfreien Katguts niedergelegt, die

anderen Methoden zu widerlegen und seine Gegner davon zu überzeugen gesucht, daß es doch möglich ist, absolut steriles Katgut in den Handel zu bringen. Das Thema seiner 3 Arbeiten lautet: „Katgut, steril vom Schlachttier, als frischer Darm v o r dem Drehen mit Jod oder Silber behandelt."

Die Forderungen, welche er an chirurgisch brauchbares Katgut stellt, sind folgende:

1. Absolute Sterilität des Fadens. Diese ist aber nur dann zu erreichen, wenn schon bei der Gewinnung und fabrikmäßigen Bearbeitung des Rohdarmes Rücksicht auf die spätere Verwendung des Materiales genommen, resp. der Darm mit Hinsicht auf seine chirurgische Verwendung mit besonderen Kautelen bearbeitet wird. Diese Kautelen verlangen eine tunlichst saubere, selbst antiseptische Gewinnung des Rohdarmes im Schlachthause, eine bewußt und methodisch antiseptische Weiterbehandlung der einzelnen Fäden, weiter Desinfektion der Fäden und Imprägnieren derselben mit Dauerpräparaten, alles v o r dem Drehen, und schließlich bestehen die Kautelen in aseptischer Weiterbehandlung und Verpackung.
2. Eine zweite Forderung betrifft bestimmte chemische Qualitäten des Katgutfadens. Er soll keine putriden Stoffe enthalten, desgleichen keine chemisch differenten Körper (Pottasche, Formalin, Sublimat). Er soll dagegen Körper enthalten, welche seiner heteroplastischen Wirkung entgegen sind, seine Resorption fördern, die Leukocyten regulieren und endlich die Ansiedelung von Keimen um das Katgut herum verhindern sollen.
3. Eine dritte Forderung betrifft die Zugfestigkeit und die
4. Forderung eine bestimmte Resorbierbarkeit.

Kuhn stellt, wie er sich an anderer Stelle ausdrückt,

die Forderung, daß für die Herstellung des Katguts die Gesetze und Gepflogenheiten des chirurgischen Operationszimmers mit allen hygienischen, aseptischen und antiseptischen Details in die Fabrik zu übertragen sind. Er verlangt, daß die Entnahme im Schlachthause und Lieferung nach der Fabrik in absolut einwandfreier Weise erfolgen. Es sollen besondere Arbeitsräume mit desinfizierbaren Geräten eingerichtet werden; das Personal, welches Katgut herstellt, soll besonders ausgebildet sein, und endlich soll eine Reihe von Spezialmaschinen vorhanden sein, welche die einwandfreie, tunlichst aseptische Behandlung des Fadens garantieren. Die bisherige Gewinnung ist nach Kuhn unsauber, die Herkunft und der Weg des Rohdarmes zu dunkel. Das Drehen nicht steriler Katgutfäden ist falsch; die ganze Bearbeitung ist bisher nicht hygienisch einwandfrei, indem immer wieder Neuinfektionen erfolgen, und so nie ein chirurgisch einwandfreies Präparat entstehen kann.

Alle die obengenannten Wünsche werden erfüllt, die bisherigen Mißstände werden beseitigt durch ein Katgut, welches steril vom Schlachtier, als Rohdarm von sachverständiger Seite gewonnen, als frischer Darm v o r dem Drehen mit bestimmten Jod- und Silbersalzen behandelt und imprägniert wird und dann noch eine Schlußsterilisation erfährt. Kuhn gibt in der Zeitschrift für Chirurgie 1907 eine genaue Beschreibung der Herstellung seines Steril-Katguts. Der Hammeldarm wird im Schlachthause von aseptisch geschulten Händen entnommen, welchen auch die ersten Manipulationen, z. B. das erste Schleimen des Darmes anvertraut wird. Nachdem der Darm gereinigt und mit besonderer Sorgfalt gespült ist, wird er in aseptische Lösungen gepackt und der Fabrik übergeben. Hier wird er zunächst geschlitzt. Die zweite Prozedur ist das Schleimen des Darmes, wobei er dauernd gegen halbscharfe Kanten gezogen wird. Nach der Schleimung beginnt die Desinfektion. Dieser geht ein gründlicher Reinigungsprozeß mit sterilem,

destilliertem Wasser voraus, welcher alle Lauge entfernt. Nun folgt die spezielle Desinfektion, welche Kuhn nach 3 Gesichtspunkten durchführt. Erstens muß das Desinfiziens eine starke Desinfektionskraft haben; zweitens muß jeder Teil der Oberfläche des zu bespülenden Materiales gut zu erreichen sein, und endlich dürfen die Fäden erst gedreht werden, wenn sie absolut sicher steril sind. Als Desinfizientien benutzt Kuhn teils Jod teils Silberpräparate, entsprechend der späteren Imprägnierung mit Jod oder Silber. Der gut geschleimte, immer wieder mit destilliertem Wasser gewaschene Rohdarmfaden kommt zuerst in eine Lösung von Jodkalium, in welcher er eine gewisse Zeit bleibt; dann kommt er zum Imprägnieren in eine bestimmte Jodjodkalilösung. Zuletzt wird der mit Jod also behandelte Darm mit sterilem Wasser gespült und dann erst gedreht. Statt Jod wendet Kuhn auch vielfach Silberlösungen, wobei es gleichgültig ist, ob Paternos Fluorsilber oder eine der Credéschen Silberverbindungen gewonnen wird.

Nachdem Kuhn in seiner ersten Abhandlung gezeigt hatte, auf welche Weise es seiner Ansicht nach einzig und allein möglich sei, einen absolut einwandsfreien Katgutfaden herzustellen, erbringt er in der zweiten Abhandlung durch eine große Zahl von Versuchen den Beweis, daß sein Katgut allen klinischen Anforderungen entspricht. Zu seinen Experimenten hat er als Testobjekte herangezogen:

1. das Auge des Tieres (Kaninchen);
2. „ Ohr „ „ („);
3. die Haut des Menschen.

Die Technik der Versuche und die einzelnen Versuchsreihen hier anzuführen, würde mich zu weit führen. Es kam bei allen Versuchen hauptsächlich darauf an, Infektion und Reizwirkung des eingeführten Fadens sowie seine Resorption zu beobachten. Die Fäden stammten alle von mit Eiter infizierten Därmen her, welche entweder garnicht, oder nach

dem Drehen, oder vor dem Drehen (Kuhns Methode) mit Jod oder Silber behandelt wurden; ferner wurden Versuche gemacht mit den gebräuchlichsten Katgutarten des Handels.

Das Resultat der mit außerordentlicher Mühe und Sorgfalt ausgeführten Arbeiten ist das, daß der nach Kuhn behandelte Katgutfaden absolut steril ist und zwar sowohl, wenn nicht infizierter Rohdarm vor dem Drehen desinfiziert und imprägniert ist, als auch dann, wenn infizierter Rohdarm vor dem Drehen desinfiziert und imprägniert wird. Kuhn beweist ferner durch seine Versuche, daß Katgutfäden anderer Zubereitung nicht zuverlässig steril sind; er hält es für möglich oder wenigstens wahrscheinlich, daß die Suspensionsflüssigkeit nicht in das Zentrum des Fadens hineindringen, also auch die dort befindlichen Keime nicht abtöten kann.

In bezug auf Reizwirkung und Resorption ergaben die Versuche folgendes: Reizungserscheinungen bis zu einem gewissen Grade sind die Vorbereitungen zur Resorption eines Fremdkörpers. Chemisch indifferente, nicht resorbierbare Stoffe reizen nicht, während resorbierbare immer eine gewisse Reizung machen werden. Katgut ist auflösbar und resorbierbar, also wird es in jedem Falle gewisse seröse und chemotaktische Reizungen auslösen. Chemische Zusätze können nun einmal so wirken, daß sie diese Reizerscheinungen verringern, gleichlassen oder steigern, andererseits vermögen sie den Rückbildungsprozeß im Sinne der Resorption zu fördern oder zu verzögern. Wie verhalten sich nun Jod- und Silbersalze zu Resorption und Reizerscheinungen? Kuhn fand, daß die Reizerscheinungen um so geringer sind, je mehr die Imprägnierung zu tunlichst schwer löslichen Verbindungen führt. Jedenfalls erwiesen sich bei den Versuchen die Jod- und Silbersalze als sehr reizlose Körper. Ueber die Resorptionsdauer seines Katguts gibt Kuhn absichtlich keine bestimmte Zeit an, unter der Begründung, daß man das nicht genau zahlenmäßig feststellen könnte.

Im Anschluß an diese Versuche hat Kuhn noch solche zur Prüfung der Festigkeit der einzelnen Fäden angestellt. Von allen untersuchten Katgutproben wiesen die mit Jod und Silber behandelten die größte Zugfestigkeit auf (Jodoformkatgut — Rosenbach 6,12 kg, Silberkatgut — Kuhn 5,14 kg, Jodkatgut — Kuhn 5,02 kg). Die Aufbewahrung des Katguts muß nach Kuhn trocken sein, weil jede Aufbewahrungsflüssigkeit, besonders, wenn sie wasserhaltig ist, die Festigkeit des Fadens ganz wesentlich beeinflußt.

In seiner dritten Abhandlung setzt Kuhn genau chemisch und physikalisch auseinander, warum bei der Präparierung des tierischen Darmes zu Katgut nicht nach den bisherigen Regeln der alten Saitenfabrikation gearbeitet werden darf, sondern nach kolloidchemischen Regeln vorgegangen werden muß.

Da Katgutrohdarm zu den kolloiden Körpern gehört, so hat er zwei für die Zubereitung außerordentlich wichtige Eigenschaften, nämlich Quellung und Entquellung. Die Quellung erschließt, indem sie die innere Reibung in dem quellenden Körper verringert, die Dispersität vermehrt und den osmotischen Druck steigert, den zu bearbeitenden kolloiden Körper für jede folgende weitere Prozedur und macht somit auch den Katgutdarm erst für weitere Behandlung zugänglich. Auch die nach der Quellung folgenden chemischen Umformungen, besonders also auch die Entquellung ist beim Katgut als kolloiden Körper zu beachten. Daraus folgt, daß das gut desinfizierte Ausgangsmaterial bestens zu quellen, in gequollenem Zustande spezifisch zu durchdringen, und daß es endlich wieder zu entquellen ist. Körper, welche diese Forderungen erfüllen, sind alle bisher zur Katgutbereitung angewandte Stoffe, sämtliche Desinfektionsmittel und alle Stoffe, welche chemisch zur Quellung und Entquellung in besonderer Beziehung stehen. Als Lösungsmittel für diese Stoffe steht Wasser bei weitem im Vordergrund vor Alkohol, Aether, Benzol, Aceton usw. Was

den Einfluß der Temperatur auf die kolloiden Vorgänge, also auf Quellung und Entquellung, anbetrifft, so wird das Quellungsmaximum durch höhere Temperaturen gesteigert. Natürlich darf man bei der Bereitung des Katguts nicht zu hohe Wärmegrade nehmen, da ja sonst die Struktur der Darmfaser zerstört wird, man muß sich also mit mittleren Temperaturen begnügen.

Von Lösungen schlägt Kuhn vor, die dünnsten Lösungen tunlichst lange anzuwenden. Bei genauer Untersuchung der Brauchbarkeit der chemischen Mittel zur Desinfektion des Fadens stellt Kuhn ohne allen Zweifel fest, daß keine andere Lösung die Leistungen der Lugolschen Lösung in bestimmten Verdünnungen erreicht.

Auf Grund seiner Ansicht, daß brauchbares Katgut nur nach kolloidchemischen Gesichtspunkten darzustellen ist, bezeichnet Kuhn alle Herstellungsverfahren als falsch, bei welchen die Chemie, die chemische Zusammensetzung und das physikalische Verhalten des Katguts sich nicht ändern. Er verurteilt die Sterilisation des Katguts durch Hitze, wie sie von der Militärsanitätsbehörde vorgeschlagen ist. Er verwirft alle chemischen Verfahren, nach welchen der fertige Faden, also der Faden ohne extreme Quellung Ausgangspunkt der Behandlung ist. Als einzig wissenschaftliche Methode der Katgutbereitung bezeichnet er die Methode, wie sie der Bereitung des Steril-Katguts von der Firma Braun, Melsungen, zugrunde liegt.

Nachdem Kuhn so ein Katgut in die Chirurgie eingeführt hatte, welches seinen Angaben nach allen modernen Anforderungen entsprach, gingen natürlich sofort eine Reihe von Aerzten und Kliniken daran, zu prüfen, ob die Vorzüge, welche an dem Steril-Katgut gepriesen wurden, wirklich vorhanden waren. Hans la Roche lobt an dem Faden die außerordentliche Haltbarkeit und merkwürdige Resorptionsbeständigkeit. Der Faden ist zäh wie Leder, in feuchtem Zustande weich, geschmeidig und leicht zu knoten, infolge

des Gerbens vor dem Drehen wasserundurchlässig bezw. nicht imbibierbar. Infolge der Stärke und Zugfestigkeit kann man sehr dünne Nummern anwenden, dadurch erfolgt eine Verringerung der Fremdkörpermasse, des heteroplastischen Tiermateriales. Nach la Roche reizt der Faden nicht, er schneidet nicht ein. Er strebt nicht ungelöst herauszueitern noch sich plötzlich in einen Brei aufzulösen, der Leukocyten anlockt und so zu Eiterungen Veranlassung gibt. La Roche hält Steril-Katgut Kuhn für ausgezeichnet bei allen versenkten Verwendungen, bei Sehnen- und Nervennähten, in der Bauchchirurgie. Er verwendet es auch bei obersten Haut- und Schleimhautnähten, sogar bei Knochennähten und Patellarnähten hat er es mit Erfolg verwandt, natürlich bei allen Sachen in zweckentsprechender Dicke. Außerordentlich gern wendet er das Steril-Katgut an bei Fällen, wo die Wunde nicht ganz keimfrei ist und sekundär genäht werden soll, aber doch genügende Festigkeit braucht. v. Herff, welcher fast nur mit Katgut arbeitet, lobt das Steril-Katgut ebenfalls, zieht aber die Zubereitungsweise von Schmidt-Billmann vor (siehe oben), da das Katgut nach diesem Verfahren präpariert weniger an Zugfestigkeit verliert und sich auch weniger dehnt, als wenn man es nach Kuhn zubereitet.

Da Kuhn energisch in seinen Schriften und Vorträgen eine staatliche Beaufsichtigung der Katgutfabrikation forderte, beschäftigten sich auch die Behörden mit der Frage. Im Kaiserlichen Gesundheitsamt und im Institut für Infektionskrankheiten wurden Untersuchungen über das Sterilkatgut angestellt.

Woithe bekam vom Gesundheitsamt zunächst den Auftrag, zu untersuchen, ob und in welchem Umfange das käufliche Handelskatgut mit pathologischen Keimen verunreinigt sei, speziell, ob es Tetanussporen oder andere Erreger von Wundinfektionskrankheiten enthalte. Woithe untersuchte das Katgut in allen Stadien seiner Entstehung und hat weder durch Kultur noch durch Tierversuche menschen-

pathogene Spaltpilze feststellen können. Er pflichtet auch den Ausführungen Kuhns bezüglich der ätiologischen Deutung jener postoperativen Tetanusfälle nicht bei. Er gibt jedoch zu, daß, selbst wenn das Rohkatgut in der Regel ein relativ harmloses Mittel sein dürfte, man doch stets mit der Möglichkeit rechnen müßte, daß es in seinem Innern gefährliche Krankheitserreger berge. Woithe hat ebenso wie die beiden Untersucher des Instituts für Infektionskrankheiten ausgedehnte Desinfektionsversuche angestellt. Er nahm Katgut, welches er sich selbst aus ungespaltenen, unsauberen und im Lumen mit widerstandsfähigem Bakterienmaterial infizierten Hammeldärmen anfertigte. Als Infektionsmaterial verwandte er die Kochsalz- und Bouillonaufschwemmungen von gelben, pyogenen Staphylokokken, Heu-, Milzbrand- und Tetanussporen verschiedener Resistenz. Die mit diesen Krankheitserregern beladenen Katgutfäden wurden mit Jodlösung verschiedener Konzentration behandelt. Nach gewissen Zeiten erfolgte dann die Prüfung des desinfektorischen Effektes. Woithe fand dabei die interessante Tatsache, daß Jodkatgut nicht dauernd zu infizieren ist. Virulentes Milzbrandsporenmaterial, an die imprägnierten Fäden gebracht, erwies sich in 24 Stunden als abgetötet. Woithe hält für die Praxis die Einwirkungen 1 prozentiger Claudiusscher Lösung während eines Zeitraumes von 5—6 Tagen für völlig genügend zur Sterilisation. Beide Arbeiten erkennen das Bestreben Kuhns, das Katgut möglichst steril herzustellen, vollkommen an; sind aber beide der Ansicht, daß eine durchgreifende Umgestaltung der Fabrikation übertrieben ist; nach Lentz und Lockmann ist sie sogar unerfüllbar. Woithe hegt auch im Gegensatz zu den beiden anderen Autoren Bedenken gegen die antiseptische Imprägnierung des Darmes mit Jod oder Silber. Er fürchtet Nachteile von der Verwendung dieser Stoffe im Großbetriebe; er hält das Verfahren für zu teuer und denkt auch an mögliche Schädigungen der Arbeiter. Beide Arbeiten vereinigen sich in

der Ansicht, daß es den Ansprüchen völlig genügt, wenn in den Fabriken die möglichste „Sauberkeit“ herrscht und stellen eine Reihe von Forderungen auf, durch deren Erfüllung für eine solche „Sauberkeit“ gebürgt wäre.

Kuhn führt in seiner Antwort auf die beiden Arbeiten aus, daß es sehr wohl möglich sei, ohne allzu große Umstände keimfreies Katgut herzustellen, ebensogut wie man Lymphe, Tabletten und Serum in Fabriken steril verarbeite. Dann wendet er sich vor allem gegen den in beiden Kontrollarbeiten angewandten Begriff „Sauberkeit“. Er verlangt einen korrekten Ausdruck, weil „Sauberkeit“ ein völlig relativer Begriff sei. Was für den Laien „sauber“ ist, ist es nicht für den Fachmann; was für einen Arbeiter „sauber“ ist, ist es nicht für einen gebildeten Menschen. Er plaidiert mit Entschiedenheit dafür, für „sauber“ das Wort „keimfrei“ zu setzen. Er schließt mit dem Satze: „Jeder aufrichtige Beurteiler muß zugeben, daß es heutzutage in hygienischen Dingen von solcher Tragweite wie die Katgutfrage unmöglich ist, den Begriff „Sauberkeit“ dem Begriff „Keimfreiheit“ gegenüber zu stellen, daß in solchen Fragen eben „Sauberkeit“ im Prinzip „Keimfreiheit“ ist und beide Begriffe für eine Kontrollbehörde in den letzten Begriff zusammenfließen müssen.“

Wir sehen also, wie verschieden die Chirurgen vorgingen und heute noch vorgehen, wenn es gilt, blutende Gefäße zu unterbinden oder in die Tiefe von Wunden zu nähen. Sie nehmen teils das leichtest resorbierbare, teils ein ganz unlösliches Material für diese Zwecke, also bald Katgut, bald Seide und Zwirn, bald Metalldraht. Am besten wäre es wohl, wenn man zum Unterbinden und Nähen den keimfreien, unlöslichen und nicht imbibierbaren Silber- oder Aluminiumbronzedraht nähme. Dieser würde wohl in der Wunde stets gut vertragen, da er nicht reizt, ziemlich gut ruht und leidlich einheilt. Man wird jedoch davon abstehen müssen, ihn überall zu gebrauchen, denn der Draht ist

doch immerhin etwas unhandlich und erlaubt nur an bestimmten Stellen Anwendung. Dasselbe ist es mit den Michelschen Klammern; man ist ja jetzt allerdings schon weiter gegangen wie früher. Während man sie früher hauptsächlich nur zu Bauchnähten nach Laparotomieen gebrauchte, werden sie jetzt z. B. auch schon bei intravaginalen Operationen mit Erfolg angewandt. Ueber die Anwendung dieser beiden Mittel, des Drahtes und der Klammern, hat sich auch nie ein Streit entfacht, weil ihre Anwendung eben eine zu beschränkte ist, und sie als allgemeines Nahtmaterial nicht in Frage kommen.

Viel mehr ventiliert ist dagegen die Frage, ob man Katgut oder unresorbierbares Fadenmaterial, also Seide und Zwirn, gebrauchen soll. Vor der Katgutzeit nähte man nur mit Seide und Zwirn verschiedenster Zubereitung, mit Imprägnation oder ohne solche, gekocht oder mit Desinfizientien beladen. In vielen Fällen blieb der Faden nicht ruhig liegen, sondern eiterte heraus; oft eiterte er sogar erst sehr spät heraus, obwohl er scheinbar schon reaktionslos eingeheilt war. Man sah ein, daß man eben Fremdkörper in die Wunde brachte, welche durch den kleinsten Anlaß, eine Angina oder andere fieberhafte Krankheit, zum Auswandern gebracht werden konnten. Es erhob sich der Wunsch nach einem Nahtmaterial, welches sich, nachdem es seine Pflicht als Faden erfüllt hätte, in nichts auflöste. Und ein solches Material fand man denn auch in dem Katgut in seinen verschiedenen Zubereitungsarten. Doch bald stellten sich auch beim Katgut Nachteile ein, welche in den Augen Vieler größer waren als die Nachteile, welche man im unresorbierbaren Material gefunden hatte. Nahm man dünne Katgutfäden, so rissen sie entweder oder lösten sich zu schnell auf und verdarben dadurch das ganze Nahtresultat. Nahm man dicke Fäden, so hielten diese zwar besser, lieferten aber bei ihrer Auflösung einen voluminösen Brei, welcher mindestens ebenso wie die Seide als Fremd-

körper wirkte. Ein großer Nachteil des Katguts gegenüber Seide und Zwirn wurde bald darin gefunden, daß man Katgut nicht so sicher sterilisieren konnte wie die beiden anderen; und als schließlich jene von mir erwähnten Fälle von Milzbrand und Starrkrampf bekannt wurden, da war die Stellung des Katguts erschüttert. Ein großer Teil der Chirurgen wandte sich wieder dem unresorbierbaren Nahtmaterial zu. Sie nahmen lieber die Unresorbierbarkeit in Kauf, hatten sie doch wenigstens die Sicherheit, absolut keimfreies Material in die Wunde zu bringen. Sie sahen natürlich ein, daß die unresorbierbare Seide und der Zwirn nicht das Ideal des Nahtmateriales waren. Man mußte einen Körper haben, welcher fest wie Silberdraht und schmiegsam wie Seide war, welcher sich ebenso leicht keimfrei machen ließ wie diese beiden; aber der Körper mußte resorbierbar und zwar nicht zu schnell resorbierbar sein. Das Naheliegende war es natürlich, daß man in dem Katgutfaden ein solches ideales Material zu finden hoffte; man zweifelte jedoch daran, da man sich sagte, ein Faden, welcher aus dem tierischen Darm in den Fabriken hergestellt wird, kann uns unmöglich eine volle Asepsis selbst bei gründlichster Behandlung bringen. Diesen Gedanken nahm nun Kuhn mit Eifer auf und bewies, wie wir gesehen haben, daß er einen Faden bringen könnte, welcher alle Mißstände des unresorbierbaren Materials und auch die bisherigen Mißstände des Katguts beseitigte. Das von ihm geschaffene Katgut wird schon in vielen gynäkologischen und chirurgischen Kliniken angewandt und erfreut sich allgemeiner Beliebtheit, da es tatsächlich alle Forderungen erfüllt, welche man erwartete. Es ist absolut zuverlässig keimfrei, es ist wasserundurchlässig, nicht imbibierbar, es ist chemisch inaktiv, außerordentlich zugfest und für die erste Zeit wenigstens schwer löslich; da man es ferner in sehr dünnen Fäden anwenden kann, wirkt es bei seiner Lösung nie als Fremdkörper.

Man wird nun das Steril-Katgut nicht bei allen Sachen allein anwenden, obwohl seine Stärke für alles, sogar für Knochennähte genügt. Gerade für diese wird man wohl immer noch zur Drahtnaht greifen, da sie für einen ausgezeichneten Halt garantiert; ebenso wird man für Hautnähte weiter Michelsche Klammern, Seide oder Zwirn nehmen, denn da hat der Katgutfaden nichts voraus, da er doch meist nach ein paar Tagen durchschnitten werden muß; ferner wird man bei Schleimhautnähten, die lange halten sollen, Seide und Zwirn weiter gebrauchen.

Aber das ist wohl sicher, für die Tiefe leicht infizierter Wunden, ebenso für alle versenkten Sekundärnähte, namentlich für Nerven-, Sehnen -und Muskelnähte ist Steril-Katgut Kuhn ein ausgezeichnetes Nahtmaterial und übertrifft in diesen Fällen alle anderen Nahtmaterialien.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Generaloberarzt Prof. Dr. Köhler meinen gehorsamsten Dank für die Anregung zu dieser Arbeit auszusprechen.

Literatur.

1. Budde, Ueber Herstellung von keimfreiem Katgut durch trockene Hitze. Veröffentlichungen auf dem Gebiete des Mil. Sanwes. Bd. 41.
2. Bumm, Grundriß zum Studium der Geburtshilfe.
3. Chastenet, Zentralblatt für Chirurgie 1911, No. 32.
4. Haist, Ist das nach Hofmeister präparierte Katgut steril? Langenbecks Archiv 88.
5. Hahn, Zur Katgutfrage. Zentralblatt für Chirurgie, 96, No. 41.
6. v. Herff, Zur Katgutfrage. Zentralblatt für Chirurgie 1910, No. 41.
7. Herhold, Eine Vereinfachung zur Herstellung des trockenen Jodkatguts. Deutsche med. Wochenschrift 1911, No. 28.
8. Kuhn u. Rößler, Katgut, steril vom Schlachttier, als frischer Darm vor dem Drehen mit Jod oder Silber behandelt. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1907, 1908, 1910.
9. Kuhn, Steril-Rohkatgut. Münch. med. Wochenschr. 1907, Bd. 50.
10. — Zur Katgutfrage. Zentralblatt für Chirurgie, 1909, No. 46.
11. Kleinertz, Tetanus durch Katgut. Berliner klin. Wochenschrift, 1909, Heft 36.
12. Lentz u. Lockmann, Untersuchungen betr. die Herstellung keimfreien Katguts nach dem Verfahren von Dr. Kuhn-Kassel, im Auftrage des Herrn Kultusministers ausgeführt. Klin. Jahrbuch XX.
13. Lexer, Allgemeine Chirurgie 1904.
14. Madlener, Ramiezwirn als chirurgischer Faden. Münch. med. Wochenschrift 1907, No. 50.
15. — Katgut oder unresorbierbares Fadenmaterial. Zentralblatt für Chirurgie 1910, No. 1.
16. Mikulicz, Ueber Naht und Nahtmaterial. Deutsche med. Wochenschrift 1904.
17. Mc. Donnald, Eine verbesserte Methode der Sterilisierung und Aufbewahrung von Katgut. Deutsche med. Wochenschrift 1911, S. 407.

18. Pichler, Ueber den Wert des Aluminiumbronzedrahtes in der Chirurgie. Zentralblatt für Chirurgie 1901.
19. la Roche, Steril-Katgut — Kuhn. Deutsche med. Wochenschrift 1910, S. 410.
20. Sofoteroff, Frauenhaar als Material für die Gefäßnaht. Zentralblatt für Chirurgie 1911, No. 21.
21. Spechtenhauser, Ueber Wiener-Draht. Zentralblatt für Chirurgie 1908, S. 44.
2. Tillmann, Allgemeine Chirurgie.
23. Woithe, Bakteriologische Untersuchungen zur Katgutfrage.
24. Klages, Serres-fines-Setzklemme. Münch. med. Wochenschrift 1911, No. 34.
25. Karewski, Ueber gebrauchsfertiges, dauernd steriles aseptisches Katgut. Berliner klin. Wochenschr. 1906, No. 21.

Lebenslauf.

Ich, Friedrich, Ludwig, Otto Bartke, bin geboren am 29. September 1885 zu Schleswig als Sohn des Oberroßarztes Bartke. Von Ostern 1892 bis Michaelis 1896 besuchte ich das Friedrichs-Gymnasium zu Berlin, von Michaelis 1896 bis Ostern 1904 das Stadtgymnasium zu Stettin. Nachdem ich am 16. März 1904 das Abiturienten-Examen bestanden hatte, kam ich zur Kaiser Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen. Ich diente zunächst ein halbes Jahr bei der 6. Kompagnie Garde-Füsilier-Regiments. Meine ärztliche Vorprüfung bestand ich im Sommer 1906 mit der Gesamtzensur „gut". Das Staatsexamen bestand ich im Sommer 1910 mit der Zensur „gut". Vor dem Staatsexamen war ich an der Kgl. Charité beschäftigt und zwar 3 Monate an der I. med. Klinik, Geh.-Rat His, 2 Monate an der Hals- und Nasenklinik, Geh. Rat Fraenkel, 2 Monate an der Kinderklinik, Geh. Rat Heubner, und 5 Monate an der chirurgischen Klinik, Geh.-Rat Hildebrand. Nach bestandenem Staatsexamen kam ich als Unterarzt zum 2. Hannoverschen Feld-Art.-Rgt. No. 26 nach Verden, und von hier am 18. Okt. 1910 unter Beförderung zum Assistenzarzt zur Unteroffiziervorschule Jülich, wo ich mich jetzt noch befinde.

Meine akademischen Lehrer, deren ich stets in Dankbarkeit gedenken werde, waren folgende Herren Professoren und Dozenten:

Vor dem Physikum: Waldeyer, Gabriel, Warburg, Virchow, Schulze, Hertwig, Engelmann, Classen, Schwendener, Engler, Drude, Thierfelder, von Leyden, Fischer. Nach dem Physikum: Kraus, Hildebrand, Bockenheimer, Orth, Fraenkel, Sonnenburg, Liebreich, Rubner, Lesser, Hoffmann, His, Passow, Bumm, Straßmann, Lasson, Pagel, Ziehen, Heubner, von Michel, Williger, Posner, Bier, Olshausen, Brieger und Schulz.